

PUB-NO: JP407171796A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07171796 A
TITLE: INNER LAYER PATTERN POSITION DETECTING METHOD FOR MULTI-LAYER PRINTED BOARD,
DRILLING METHOD AND DEVICE THEREFOR

PUBN-DATE: July 11, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OTANI, TAMIO

YAMAGUCHI, TAKESHI

SUMIYOSHI, HIDEYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI SEIKO LTD

APPL-NO: JP05317562

APPL-DATE: December 17, 1993

INT-CL (IPC): B26F 1/16; B23B 41/00; B26D 7/01; H05K 3/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily confirm and determine the position of the reference mark of an inner layer through drilling by cutting an inner layer pattern obliquely in the thickness direction, and obtaining the position of the inner layer pattern from the obliquely cut face of the exposed inner layer pattern.

CONSTITUTION: A printed board 9 is fixed to a table 10, and the center of a reference mark of cross shape, for instance, provided at the printed board 9 is obtained from an image pickup result by a CCD camera 31. That is, a hole is bored in the center of the reference mark, provided at the upper layer of the printed board 9, by a drill 42, and the image of the bored position is picked up by the CCD camera 31. The center of the reference mark provided in the inner layer in relation to the reference mark of the upper layer is computed, and the result is stored. A reference position for machining is then determined by a controller 33 on the basis of the obtained result, and the result is outputted to an NC device 32 to perform drilling work. In the case of the reference position being inclined in relation to XY axes, machining position data is coordinate-transformed, and longitudinal correction is performed as occasion calls.

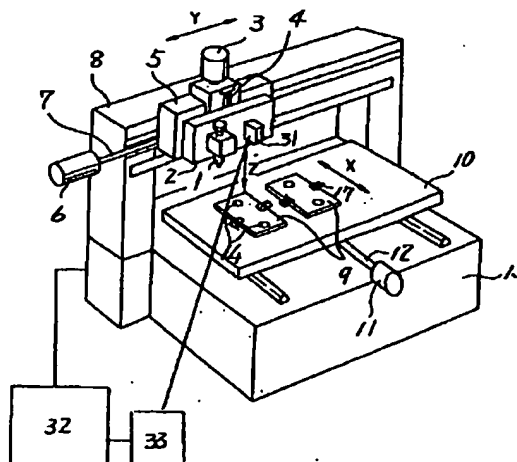
COPYRIGHT: (C)1995, JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)7月11日

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 5 頁)

(71)出願人	000233332		
	日立精工株式会社		
	神奈川県海老名市上今泉2100		
(72)発明者	大谷 民雄		
	神奈川県海老名市上今泉2100番地	日立精	
	工株式会社内		
(72)発明者	山口 剛		
	神奈川県海老名市上今泉2100番地	日立精	
	工株式会社内		
(72)発明者	住吉 英之		
	神奈川県海老名市上今泉2100番地	日立精	
	工株式会社内		



【特許請求の範囲】

【請求項1】内層パターンを厚み方向に対して斜めに切断加工し、露出した内層パターンの斜切断面から内層パターンの位置を求めることを特徴とする多層プリント基板の内層パターン位置検出方法。

【請求項2】各層ごとに配線パターンと一定の位置関係を持たせて配置した基準マークを持つ多層プリント基板をテーブルに固定し、各層の基準マーク位置でドリル加工を行い、露出した各層の基準マークの斜切断面から各層それぞれの実際の基準位置を求め、加工するときの基準位置を加工する穴とそれぞれの配線パターンとのずれが小さくなる位置に定めることを特徴とする多層プリント基板の穴明け方法。

【請求項3】各層の基準マークを図面上同一の位置に配置し、各層の基準マークを厚み方向に対して斜めに切断加工し、露出した基準マークの斜切断面からそれぞれの層の実際の基準位置を求め、各層の実際の基準位置で構成される多角形の重心を加工するときの基準位置にすることを特徴とする請求項2に記載の多層プリント基板の基準位置決定方法。

【請求項4】ドリルを保持するスピンドルヘッドとテーブル上に載置するプリント基板とを相対的に移動させてプリント基板に穴明けをするプリント基板穴明け機において、パターンの検出手段と演算手段とを設け、各層ごとに配線パターンと一定の位置関係を持たせて配置した基準マークを持つ多層プリント基板の各層の基準マーク位置でドリル加工を行い、露出した各層の基準マークの斜切断面から各層それぞれの実際の基準位置を求め、加工するときの基準位置を加工する穴とそれぞれの配線パターンとのずれが小さくなる位置に定めることを特徴とするプリント基板穴明け機。

【請求項5】テーブルに固定した多層プリント基板の各層の基準位置のずれを求め、加工データを補正して穴明け加工をすることを特徴とする請求項4に記載のプリント基板穴明け機。

【請求項6】パターンの検出手段がカメラであることを特徴とする請求項4に記載のプリント基板穴明け機。

【請求項7】穴明け手段とピン打ち手段とを備えたプリント基板のピン打ち機において、パターンの検出手段と演算手段とを設け、各層ごとに配線パターンと一定の位置関係を持たせて配置した基準マークを持つ多層プリント基板をテーブルに固定し、各層の基準マーク位置でドリル加工を行い、露出した各層の基準マークの斜切断面から各層それぞれの実際の基準位置を求め、加工するときの基準位置を加工する穴とそれぞれの配線パターンとのずれが小さくなる位置に定めて穴明け加工のための基準位置にピンを打つことを特徴とするプリント基板のピン打ち機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多層プリント基板の内層パターン位置検出方法および穴明け加工方法並びにその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図9はプリント基板穴明け機の全体図を示すものである。◆同図において、1はサドル2に保持されたスピンドルで、Z軸駆動モータ3とボールスクリュウ4により、クロススライド5に対して上下方向に移動自在である。なお、クロススライド5はY軸駆動モータ6とボールスクリュウ7によりコラム8上をY方向（左右）に移動自在である。◆9はプリント基板。10はプリント基板を載置するテーブルで、駆動モータ11とボールスクリュウ12によりベッ13上をX方向（前後）に移動自在である。14はプリント基板9に固定された2個の基準ピン。そして、テーブル10には、図10に示すように、内径が基準ピン14の外径よりも僅かに大きい基準穴15と、幅が基準ピン14の外径よりも僅かに大きく幅方向の中心がX軸に平行な長穴16が設けてある。そこで、基準ピン14を穴15と長穴16に係合させれば、プリント基板9を加工位置に配置できる。17はプリント基板9をテーブル10に固定するための固定具である。◆そして、穴15の位置を基準とし、図示しないNC装置の指令によりスピンドル1およびテーブル10をXYZ軸方向に移動させてプリント基板9に穴明け加工をする。◆上記したように、穴明け加工は穴15の位置を基準にするから、加工精度を向上させるためには、基準ピン14の位置決め精度を向上させなければならない。次に、基準ピン14の位置決め手順を図11を用いて説明する。なお、説明を簡単にするため、プリント基板9を2層とし、上層21の表面22にはパターン23および基準マーク24a、24bが、内層25の表面にはパターン26および基準マーク27a、27bが形成されているものとする。また、基準マーク24aと基準マーク27a、基準マーク24bと基準マーク27bのそれぞれは図面上同一であるものとする。なお、同図に示すA、Bはスルーホールを明ける位置である。◆第1の方法は座繰り加工をする方法である。すなわち、基準マーク24aの中心を基準として基準マーク27aの位置まで上層21を削り取る。そして、基準マーク27aの基準マーク24aに対するずれ量を測定する。同様にして基準マーク27bの基準マーク24bに対するずれ量を測定する。そして、求めた2つのずれ量を勘案して最適の位置に基準ピンを固定する。すなわち、たとえば基準マーク27a、27bが基準マーク24a、24bに対してX軸方向に同量xだけずれているときには、基準マーク24a、24bに関してx/2だけX軸方向にずらせた位置に基準ピン14、15を配置する。また、多層プリント基板の場合には、それぞれの層の基準マークの中心の重心に基準ピン14、15を配置するなどして、2つの層のずれ量を平均

化させる。なお、上記ずれ量は1軸方向だけではなく2軸方向すなわち互いに傾いている場合もある。◆第2の方法は、X線装置により基準マークを透視する方法である。そして、図12に示すように、得られた映像からずれ量を測定して、最適の位置に基準ピンを固定する。なお、図12の場合、基準マーク24aの中心O₁と基準マーク27aの中心O₂の中心Pを加工するための基準とする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、多層プリント基板の場合、積層する際の温度やプレス時間等により伸縮や傾きが起り、各層の基準マークの位置はXY方向だけでなくZ方向にも移動する。このため、上記第1の方法の場合、座標ずれ量を一定にすると、内層の基準マークを削り取ってしまったり、あるいは基準マークに届かなかったりして、作業の確実性および能率を向上させることができなかった。また、上記第2の方法の場合、作業は確実になるが、高価なX線装置を必要とし、かつ安全性を確保する、すなわちX線からの被爆を防ぐ必要があった。◆本発明の目的は、上記した課題を解決し、安価かつ安全で、確実性に優れ作業能率を向上させることができる多層プリント基板の内層パターン位置検出方法および穴明け加工方法並びにその装置を提供するにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、内層パターンを厚み方向に対して斜めに切断加工し、露出した内層パターンの斜切断面から内層パターンの位置を求めることにより解決される。また、各層ごとに配線パターンと一定の位置関係を持たせて配置した基準マークを持つ多層プリント基板をテーブルに固定し、各層の基準マーク位置でドリル加工を行い、露出した各層の基準マークの斜切断面から各層それぞれの実際の基準位置を求め、加工するときの基準位置を加工する穴とそれぞれの配線パターンとのずれが小さくなる位置に定めることによりさらに効果的に解決される。

【0005】

【作用】たとえば内層の基準マークを十字形としておき、先端の回転軌跡が円錐形であるドリルで上記基準マークを加工すると、切断面が傾斜した4個のマークの切断部が得られる。これらの切断部の中心が基準マークの中心であるから、各層の基準マークの位置がX、Y、Z方向にずれている場合も各層の基準マークの中心を容易に求めることができる。

【0006】

【実施例】図1は本発明によるプリント基板穴明け機の全体図を示すものである。なお、図9と同じものは同一の符号を付してある。◆同図において、31はCCDカメラで、サドル2にスピンドル1に接近させて固定してある。32はNC装置。33はコントローラで、各内層

のマークを読み取り、その中心を演算する。◆基準マーク(24a、24b、27a、27b)は、図2に示す十字形で、十字の41の部分が内層パターンと同じ銅箔で形成されている。

【0007】以下、上記従来技術で説明したのと同じ2層のプリント基板9を加工する場合について手順と動作について説明する。◆

①プリント基板9をテーブル10に固定する。◆

②CCDカメラ31により基準マーク24aの中心を求める。◆

③図3に示すように、基準マーク24aの中心にドリル42で穴を明ける。◆

④CCDカメラ31を基準マーク24aの中心に配置し、図4に示す傾斜した4個の切断部44の位置を読み取り、基準マーク24aに関する基準マーク27aの中心を演算し、その結果を記憶する。◆

⑤他の基準マークについて②～④を繰り返す。◆

⑥コントローラ33は得られた結果に基づき、加工するための基準位置を決定して、その結果をNC装置32に出力する。◆

⑦穴明け加工をする。このとき、たとえば、加工するときの基準位置がXY軸に関して傾いている場合、NC装置32は加工位置データを座標変換し、また、必要に応じて、長さ方向の補正を行い、スピンドル1とテーブル10を相対的に移動させる。◆

なお、上記実施例においては、基準マークを十字形にしたが、図5(a)、(b)、(c)に示すような形にしてもよい。すなわち、カメラで検出した映像を二値化処理をする場合、図5(a)に示すように、円形の銅箔から十字形に銅箔を除いたものとしてもよい。さらに図5(b)、(c)に示すように、他の形状としてもよく、露出する部分は線分だけでなく点であってもよい。◆また、多層基板の場合、図6(a)、(b)に示すように、1回のドリル加工で、複数の内層それぞれに関する基準マークの位置を確認することもできる。なお、図6(b)は図6(a)のI-I断面図である。

【0008】図7は、本発明の第2の実施例であるプリント基板の基準ピン打機を示すものである。なお、図1と同じものは同一の符号を付してある。◆同図において、51はピン打ヘッド、52はパーツフィーダ、53は基準ピンを搬送するパイプである。◆そして、上記第1の実施例における手順①～⑥により図8に示すように基準ピンを打つべき位置を決定してピン14、15を打つ。なお、ず8は3層のプリント基板の4隅に基準マークを設けた場合で、求めたそれぞれの重心S₁、S₂、S₃、S₄からY軸に関してθだけ傾いた位置46、47に基準ピンを打つことを示している。また、パーツフィーダ52、ピン打ヘッド51については一般的に使用されているので構造の説明は省略する。

【0009】

5

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ドリル加工により内層の基準マークの位置を確認し、決定することができるから安価かつ安全で、しかも確実に作業能率を向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプリント基板穴明け機の全体図。

【図2】基準マークの例を示す図。

【図3】ドリル加工位置を説明する図。

【図4】基準マークの切断部を示す図。

【図5】基準マークの他の実施例。

【図6】多層基板の場合を説明する図。

【図7】プリント基板の基準ピン打機の全体図。

【図8】基準位置がXY軸に関して傾いて場合を示す図。

6

【図9】従来のプリント基板穴明け機の全体図。

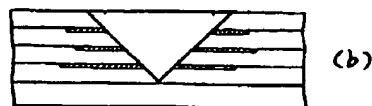
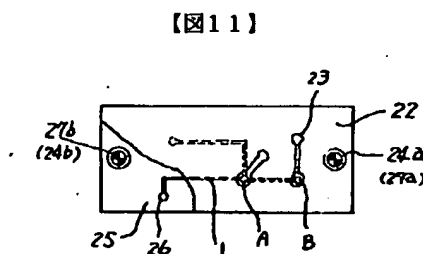
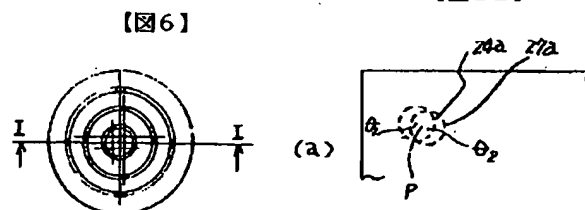
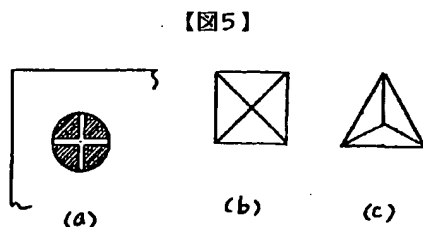
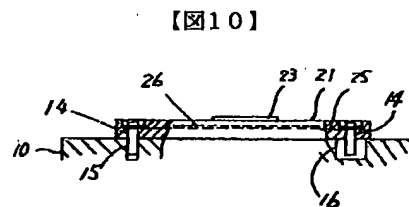
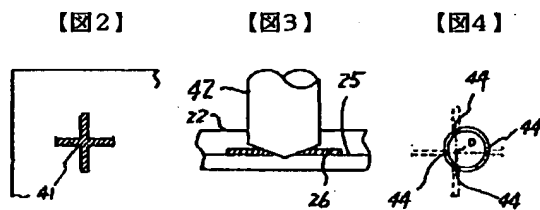
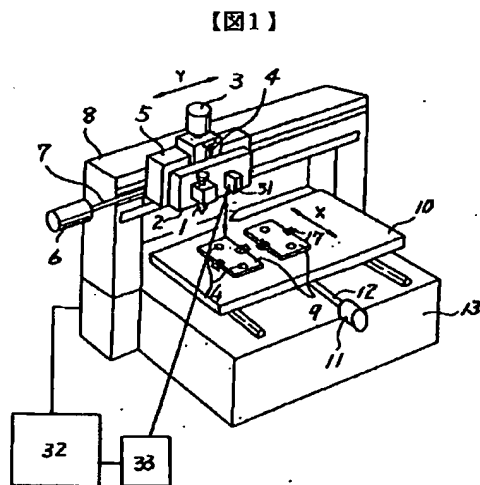
【図10】従来技術の説明図。

【図11】従来技術の説明図。

【図12】従来技術の説明図。

【符号の説明】

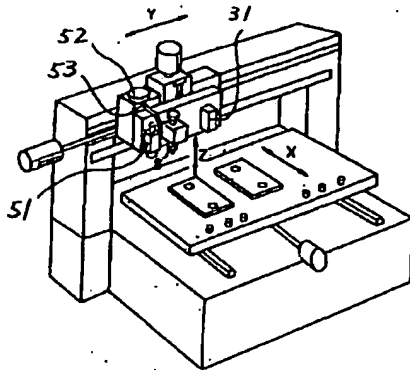
- 9 プリント基板
- 14, 15 基準ピン
- 23, 26 パターン
- 24 a, 24 b, 27 a, 27 b 基準マーク
- 10 31 CCDカメラ
- 32 NC装置
- 33 コントローラ
- 42 ドリル



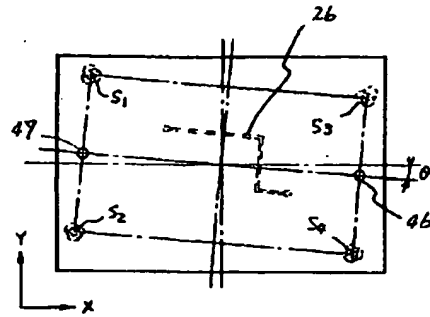
(5)

特開平7-171796

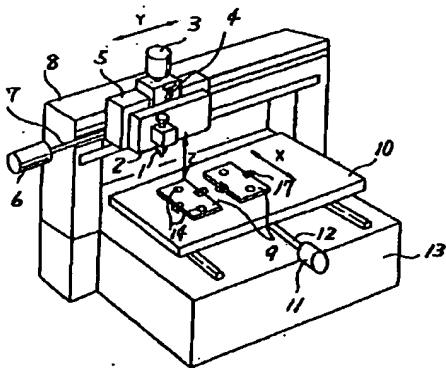
【図7】



【図8】



【図9】



Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 04:45:07 JST 10/11/2006

Dictionary: Last updated 09/29/2006 / Priority: 1. Electronic engineering / 2. Mathematics/Physics / 3. Chemistry

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The inner layer pattern position detection method of the multilayer printed board characterized by carrying out cut processing of the inner layer pattern aslant to the thickness direction, and asking for the position of an inner layer pattern from the slanting cutting plane of the exposed inner layer pattern.

[Claim 2] A multilayer printed board with the reference mark which has given and arranged a circuit pattern and fixed physical relationship for each layer is fixed to a table. Perform drilling in the reference mark position of each layer, and it asks for the actual reference position of each each layer from the slanting cutting plane of the reference mark of the exposed each layer. The hole down method of the multilayer printed board characterized by what the gap with the hole which processes the reference position when processing it, and each circuit pattern provides in the position which becomes small.

[Claim 3] Arrange the reference mark of each layer in the same position on Drawings, and cut processing of the reference mark of each layer is aslant carried out to the thickness direction. The reference position determination method of the multilayer printed board according to claim 2 characterized by making it the reference position when processing the center of gravity of the polygon which asks for the actual reference position of each layer, and consists of slanting cutting planes of the exposed reference mark in the actual reference position of each layer.

[Claim 4] In the printed circuit board hole down machine which is made to move relatively the spindle head holding a drill, and the printed circuit board laid on a table, and makes hole down a printed circuit board Establish the detection means and operation means of a pattern and drilling is performed in the reference mark position of each layer of a multilayer printed board with the reference mark which has given and arranged a circuit pattern and fixed physical relationship for each layer. The printed circuit board hole down machine characterized by what the gap with the hole which processes the reference position when asking for and processing

the actual reference position of each each layer from the slanting cutting plane of the reference mark of the exposed each layer, and each circuit pattern provides in the position which becomes small.

[Claim 5] The printed circuit board hole dawn machine according to claim 4 characterized by asking for a gap of the reference position of each layer of the multilayer printed board fixed to the table, amending processing data, and carrying out hole dawn processing.

[Claim 6] The printed circuit board hole dawn machine according to claim 4 characterized by the detection means of a pattern being a camera.

[Claim 7] In the pin **** machine of the printed circuit board equipped with a hole dawn means and the pin drummer stage Establish the detection means and operation means of a pattern and a multilayer printed board with the reference mark which has given and arranged a circuit pattern and fixed physical relationship for each layer is fixed to a table. Perform drilling in the reference mark position of each layer, and it asks for the actual reference position of each each layer from the slanting cutting plane of the reference mark of the exposed each layer. The pin **** machine of the printed circuit board characterized by providing in the position where the gap with the hole which processes the reference position when processing it, and each circuit pattern becomes small, and striking a pin to the reference position for hole dawn processing.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the inner layer pattern position detection method of a multilayer printed board, a hole dawn processing method, and its equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 9 shows the general drawing of a printed circuit board hole dawn machine. <> In this figure, 1 is the spindle held at the saddle 2, and is freely movable in the up-and-down direction to the crossing slide 5 with the Z-axis drive motor 3 and Bors KURYUU 4. In addition, the crossing slide 5 can move in the direction (right and left) of Y freely by the Y-axis drive motor 6 and Bors KURYUU 7 in a column 8 top. <> 9 is a printed circuit board. 10 is the table which lays a printed circuit board, and can move in the direction (before or after) of X freely by the drive motor 11 and Bors KURYUU 12 in a bed 13 top. 14 is two reference pins fixed to the printed circuit board 9. And as shown in a table 10 at drawing 10, the datum hole 15 where a bore is slightly larger than the outer diameter of the reference pin 14, and the long hole 16 where width is slightly larger and where a crosswise center is parallel to X axis than the outer diameter of the reference pin 14 are formed. Then, if the reference pin 14 is made to engage with a hole 15 and the long hole 16, the printed circuit

board 9 can be arranged to a processing position. 17 is a fastener for fixing the printed circuit board 9 to a table 10. <> And move a spindle 1 and a table 10 to a XYZ axial direction by instructions of the NC equipment which is not illustrated on the basis of the position of a hole 15, and carry out hole down processing to the printed circuit board 9. <> As described above, since hole down processing is based on the position of a hole 15, in order to raise process tolerance, it must raise the position accuracy of the reference pin 14. Next, the positioning procedure of the reference pin 14 is explained using drawing 11. In addition, in order to simplify explanation, the printed circuit board 9 is made two-layer, a pattern 23 and the reference mark 24a, and 24b shall be formed in the surface 22 of the upper layer 21, and a pattern 26 and the reference mark 27a, and 27b shall be formed in the surface of a inner layer 25. Moreover, each of the reference mark 24a, the reference mark 27a and the reference mark 24b, and the reference mark 27b is taken as the same thing on Drawings. In addition, A shown in this figure and B are positions which break a through hole. <> The 1st method is the method of carrying out ***** processing. That is, the upper layer 21 is shaved off to the position of the reference mark 27a on the basis of the center of the reference mark 24a. And the amount of gaps to the reference mark 24a of the reference mark 27a is measured. The amount of gaps to the reference mark 24b of the reference mark 27b is measured similarly. And the two calculated amounts of gaps are taken into consideration, and a reference pin is fixed to the optimal position. That is, the reference mark 27a and 27b arrange the reference pin 14 and 15 in the reference mark 24a and the position which was able to be shifted to X axial direction only $x/2$ about 24b, for example, when only x has shifted to X axial direction in equivalent amount to the reference mark 24a and 24b. Moreover, the reference pin 14 and 15 are arranged at the center of gravity of the center of the reference mark of each layer, and the amount of gaps of two layers is made to equalize in the case of a multilayer printed board. In addition, there is the above-mentioned amount of gaps, not only one axial direction but also when [the biaxial direction, i.e., also when leaning mutually,]. <> The 2nd method is a method of seeing through a reference mark with an X ray plant. And as shown in drawing 12, it shifts from the acquired image, quantity is measured, and a reference pin is fixed to the optimal position. In addition, in the case of drawing 12, it is considered as the standard for processing the center P of the center O1 of the reference mark 24a, and the center O2 of the reference mark 27a.

[0003]

[Problem to be solved by the invention] However, in the case of a multilayer printed board, elasticity and inclination take place by temperature, press time, etc. at the time of laminating, and the position of the reference mark of each layer is moved not only to the XY direction but to a Z direction. For this reason, when ***** was fixed in the case of the 1st method of the above, the reference mark of the inner layer was not able to be shaved off, or a reference mark

was not able to be reached, and the certainty and efficiency of work were not able to be raised. Moreover, in the case of the 2nd method of the above, work became certain, but an expensive X ray plant is needed, safety is secured, namely, the contamination from an X-ray needed to be prevented. <> The purpose of this invention is to offer the inner layer pattern position detection method of the multilayer printed board which solves the above-mentioned technical problem, can be inexpensive and safe, can be excellent in certainty, and can raise working capacity, a hole down processing method, and its equipment.

[0004]

[Means for solving problem] The above-mentioned technical problem is solved by carrying out cut processing of the inner layer pattern aslant to the thickness direction, and asking for the position of an inner layer pattern from the slanting cutting plane of the exposed inner layer pattern. Moreover, a multilayer printed board with the reference mark which has given and arranged a circuit pattern and fixed physical relationship for each layer is fixed to a table. When the gap with the hole which processes the reference position when performing drilling, and asking for and processing the actual reference position of each each layer from the slanting cutting plane of the reference mark of the exposed each layer in the reference mark position of each layer, and each circuit pattern provides in the position which becomes small, it is solved still more effectively.

[0005]

[Function] For example, if the reference mark of the inner layer is made into the cross and the rotation locus at a tip processes the above-mentioned reference mark with the drill which is a cone, the cut section of four marks toward which the cutting plane inclined will be obtained. Since the center of these cut sections is a center of a reference mark, also when the position of the reference mark of each layer has shifted to X, Y, and a Z direction, the center of the reference mark of each layer can be searched for easily.

[0006]

[Working example] Drawing 1 shows the general drawing of the printed circuit board hole down machine by this invention. In addition, the same thing as drawing 9 has attached the same sign. <> In this figure, 31 is a CCD camera, and a saddle 2 is made to approach a spindle 1 and it is fixed to it. 32 is NC equipment. 33 is a controller, reads the mark of each inner layer and calculates the center. <> A reference mark (24a, 24b, 27a, 27b) is the cross shown in drawing 2, and is formed by the copper foil as an inner layer pattern with same portion of 41 of a cross.

[0007] A procedure and operation are explained about the case where the same two-layer printed circuit board 9 as the above-mentioned conventional technology explained is processed hereafter. <> Fix the ** printed circuit board 9 to a table 10. <> Search for the center of the reference mark 24a with ** CCD camera 31. <> As shown in ** drawing 3, break a hole

with a drill 42 at the center of the reference mark 24a. <> ** CCD camera 31 is arranged at the center of the reference mark 24a, read the position of four inclined cut sections 44 shown in drawing 4, calculate the center of the reference mark 27a about the reference mark 24a, and memorize the result. <> Repeat ** - ** about a reference mark besides **. <> The ** controller 33 determines the reference position for processing it based on the obtained result, and outputs the result to NC equipment 32. <> Carry out ** hole dawn processing. When the reference position at this time, at for example, the processing it time, leans about XY axis, NC equipment 32 carries out coordinate transformation of the processing position data, and amends the length direction if needed, and moves a spindle 1 and a table 10 relatively. <> In addition, in the above-mentioned example, although the reference mark was made into the cross, you may make it a form as shown in drawing 5 (a), (b), and (c). that is, when carrying out [binarization processing] the image detected with the camera, as it was shown in drawing 5 (a), copper foil was removed from circular copper foil to the cross -- you may carry out a basis. As furthermore shown in drawing 5 (b) and (c), it may be good also as other form and the portion to expose may be not only a segment but a point. <> In the case of a layered substrate, as shown in drawing 6 (a) and (b), the position of the reference mark about two or more inner layers of each can also be checked by one drilling again. In addition, drawing 6 (b) is the I-I sectional view of drawing 6 (a).

[0008] Drawing 7 shows the ***** machine of the printed circuit board which is the 2nd example of this invention. In addition, the same thing as drawing 1 has attached the same sign. <> In this figure, it is the pipe with which 51 conveys a pin ** head, 52 conveys part FUIDA, and 53 conveys a reference pin. <> And determine the position which should strike a reference pin with procedure ** in the 1st example of the above - ** as shown in drawing 8, and strike a pin 14 and 15. In addition, it is shown that ** 8 strikes a reference pin to the position 46 where only theta inclined to four corners of the printed circuit board of three layers about the Y-axis by the case where a reference mark is prepared, from each center of gravity S1 searched for, S2, S3, and S4, and 47. Moreover, since it is generally used about part FUIDA 52 and the pin ** head 51, explanation of structure is omitted.

[0009]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it is effective in the ability for it to be certain and raise [since the position of the reference mark of a inner layer can be checked by drilling and it can determine, it is inexpensive and safe, and] working capacity moreover.

[Translation done.]